WMT를 이용한 웹 기반 가상교육 환경

심종채[†] · 박재홍[††] · 서영건[†††]

요 약

컴퓨터를 이용한 원격 교육은 이미 오래 전부터 시도되어 왔었다. 하지만 지금까지는 컴퓨터의 성능이나 네트워크 환경 때문에 면대면 강의를 컴퓨터를 사용하여 흉내내기는 힘들었다. 멀티미디어가 컴퓨터에 도입됨으로써, 우리는 컴퓨터를 사용하여 면대면 강의를 흉내낼 수 있게 되었다. 즉, 교사가 강의하는 내용을 그대로 화면 녹화하여 원격지에서도 볼 수 있게 된 것이다.

본 논문에서는, WMT를 사용하여 강의 자료를 만들고, 이것을 웹 상에 올려놓아 원격지에서 다양한 사용자들이 시간과 장소에 구애받지 않고 볼 수 있도록 하였다. 강사는 강의 문서를 화면에 띄워 놓고, 그 위에 칠판의 형태로 강의를 하게 된다. 이 때, 미디어 인코더가 강의 문서가 띄워져 있는 화면을 획득하여 동영상으로 저장한다. 강의 자료는 윈도우 미디어 파일 형식을 사용하고, 이 파일은 강의 서버에 등록되고, 실시간으로 학습자에게 스트리밍 된다. 학습자는 특별한 미디어 플레이어를 사용하지 않고 웹 상에서 접근하여 볼 수 있다. 제안된 환경은 강의 저작기, 강의 서버, 강의 클라이언트로 구성된다.

A Cyber Educational Environment on the Web using WMT

Shim Jong-Chae[†], Park Jae-Hung[††] and Seo Yeong-Geon[†††]

ABSTRACT

A long-distance education method using the computational environment has been developed and implemented for quite some time. However, there has been some difficulty in the simulation of face-to-face instruction due to limitations in performance of the computers and the networks. Continued development of multimedia technologies has now made it possible to simulate face-to-face instruction, recording the teachers' instructions in the form of a screen dump.

In this paper, we propose a system that allows the teacher to make learning materials available on the Web using Window Media Technology(WMT). This technology also allows remote site users to view the contents at their convenience. A media encoder acquires the lessons and stores them as moving pictures. The lessons are displayed on the screen as the teacher explains them. The learning materials are stored in a Windows media file format, the file is stored on a lecture server and provided to the user using a streaming method in real time. The users can view the contents on the Web without requiring a special player. The proposed system consists of a lecture writer module, a lecture server module and a lecture client module.

1. 서 론

컴퓨터와 인터넷은 우리 생활을 많이 바꾸었고, 또 미래에도 바꿀 것이다. 특히 요즘은 교육 분야에도 급속히 파고들어 많은 사용자들이 인터넷에서 정보를 찾고 공부를 하고 있다. 하지만 아직 만족할만한 서비스를 받기에는 부족함이 많다. 그 이유는 기존의 면대면 강의에서 나타나는 상호작용성과 필기와 같은 보조 자료를 쉽게 볼 수 없다는 것이다. 면대면 강의에 의해서 전달되는 가장 중요한 강의 내용은 소리에 의한 것이다[1-5]. 즉, 어떤 강의 문서를 보면서 그 내용을 설명하는 것이다. 인터넷상의 대부분의 교육 내용은 텍스트, 그림 위주로 만들어져 있다. 최

† 정회원, 경상대학교 컴퓨터과학과 박사과정
†† 경상대학교 컴퓨터과학과/컴퓨터정보통신연구소
††† 종신회원, 경상대학교 컴퓨터교육과/컴퓨터정보통신연구소

근에는 설명을 덧붙인 방법과 강의 문서 위에 판서를 해둔 교육 방법이 등장하고 있지만, 이런 많은 미디어들이 한꺼번에 동기화 되어 면대면 강의를 흉내내지는 못하고 있다[6-8].

본 논문에서는 면대면 강의를 컴퓨터와 인터넷상에서 흉내를 내는 것이 목적이다. 면대면 강의에서 가장 중요한 정보를 담고 있는 목소리와 순간순간 발생하는 필기를 강의 문서와 함께 동기화시켜 표현하고, 글자나 그림, 동영상 등을 미리 등록하여 강의시에 간단하게 사용할 수 있도록 했다. 뿐만 아니라 보조 자료로서 동영상을 사용할 때는 강사가 원하는 시점에 재생할 수 있다. 사용되는 미디어로는 강의 문서, 그리기, 텍스트, 그림, 미리 준비한 동영상, 강사 얼굴 동영상이며, 교육 참고 자료로 사용되는 동영상을 제외한 모든 미디어는 하나의 파일로 압축되어 동영상으로 녹화된다. 녹화된 최종 강의 파일은 강의 서버에 등록되어 웹 상의 사용자들이 언제 어디서든지 접근하여 볼 수 있다. 본 시스템의 구성은 강의 저작기, 강의 서버, 강의 클라이언트로 구성된다.

2. 가상 교육 시스템과 WMT

원격 강의는 TV, 라디오 등을 포함한 인터넷상의 가상 교육까지를 의미하지만, 인터넷상의 가상 교육은 시간과 장소에 구애받지 않고 교육을 받을 수 있다는 장점이 있다[1,5,7]. 본 장에서는 현재 사용되고 있는 가상 교육 방법을 고찰하고, 본 시스템에서 사용하는 WMT(*Window Media Technologies*)에 대해서 살펴보도록 한다.

2.1 가상 교육 시스템

현재 많이 사용하고 있는 가상 교육 시스템의 내부에 사용되는 기술은 웹을 사용하지 않는 기법이 많이 적용되고 있다[9,11][그림 1]. 특히 이 시스템들은 클라이언트로서 웹 브라우저를 사용하지 않기 때문에 독립적으로 새로운 클라이언트를 설치해야 하는 단점이 있다. 웹 상에서 수행되는 클라이언트와 다른 점은 시간이나 장소에 완전히 자유롭지는 못하다는 것이다. 또한 불특정 다수의 사용자들에게 공개하지 않겠다는 의지도 숨어 있다. 하지만 내부에 사용되는 모든 미디어들을 직접 제어하기 때문에 미디어간의 동기화나 사용자의 참여 등을 높일 수 있다. 단점이라면 여기에 사용되는 미디어는 다른 여타의 데이터 형식과는 호환이 되지 않으므로 다른 곳에서는 쓰일 수가 없다는 것이다.

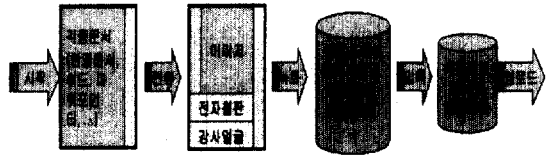



그림 1. 가상 교육 자료 저작 과정 예

두 번째 방법으로 웹을 사용하는 것이다[10-13, 17-19]. 강의 자료를 만드는 방법은 같은데, 이것을 웹 상에 올려놓아 불특정 다수의 학생들이 장소와 시간에 구애받지 않고 볼 수 있도록 하는 것이다. 웹 상에서의 클라이언트는 두 가지 방법으로 나눌 수 있는데, 하나는 Active-X 형태로 구현하는 것이고, 또 하나는 스크립트 형태로 구현하는 것이다. Active-X 형태는 독립적인 데이터 형식을 사용할 때 이용하며, 구현이 어렵다는 단점이 있다. 스크립트 방법은 웹 상에서 이해할 수 있는 언어로 구현되기 때문에 쉽게 구현할 수 있으며, 사용되는 데이터 형식은 호환성이 높다.

가상 교육의 단점은 학습자의 질문에 즉시 대답할 수 없다는 것과 잘 못 만들어진 컨텐츠는 책보다도 못한 결과를 초래할 수 있다는 것이다[5]. 즉 컨텐츠를 개발하는 데 많은 노력을 기울여야 하며, 면대면 강의에 버금가는 상호작용성과 학습자 위주의 강의를 제공해야 할 것이다. 결국 이런 문제점을 조금이라도 극복하기 위하여 일부 시스템에서는 그룹별 채팅, 화이트 보드, 응용 프로그램 공유, 가상 공간, 그룹 브라우징, 화상 회의 등을 부수적으로 제공하고 있다[1].

2.2 WMT

WMT는 마이크로소프트에서 멀티미디어 데이터를 쉽게 다룰 수 있도록 만들어 놓은 도구이다. 이 기술을 사용하면 인코딩이나 미디어 스트리밍을 쉽게 제공할 수 있는 응용을 만들 수 있고, 플랫폼에 독립적인 시스템을 만들 수 있다. 현재 많은 웹사이트에서 동영상 방송 서비스를 WMT를 사용하여 제공하고 있고[6], 교육용 사이트에서도 점차 늘어나고

있는 실정이다[14]. WMT는 [그림 2]와 같이 외부의 비디오 영상, 내부의 파일, 문서, 그림, 스크린 등을 실시간으로 인코딩할 수 있다. 인코딩된 파일 내에는 스크립트를 이용해서 다른 여러 가지의 미디어를 추가하고 동기화 하는 방법을 제공한다.

WMT는 미디어 플레이어, 미디어 인코더, 미디어 형식, 저작권 관리자, SDK, 서비스로 구성되어 있다. 본 환경에서는 플레이어와 인코더가 사용되었다. 플레이어는 고품질의 윈도우 미디어 오디오와 비디오를 재생한다. 인코더는 라이브 및 녹음된 오디오, 비디오 및 컴퓨터 화면 이미지를 윈도우 미디어 형식으로 변환하여 라이브 및 주문형으로 전달한다

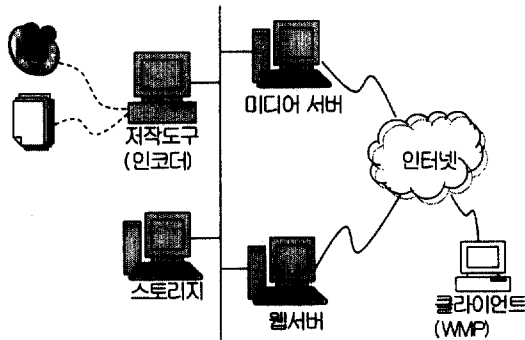



그림 2. WMT를 이용한 저작

스트리밍 미디어 서비스 방식인 WMT의 특징은 다음과 같다[15].

첫째, 우선 추가적인 스트림이나 사용자 단위 라이센스를 제공할 필요가 없다는 점에서 구축비용이 절감되며 확장성도 우수하다. 특히 WMT7 버전에 포함된 포괄적인 소프트웨어 개발 키트(SDK)는 개발자들의 커스터마이징 작업을 도와 미디어 도구와 플레이어에 윈도우 미디어 지원을 쉽게 통합할 수 있다.

둘째, 윈도우 2000 기반의 단일 서버에서 최대 9,000개의 동시 협대역 비디오 스트림 및 최대 2,400개의 광대역 인터넷 스트림을 제공한다.

셋째, 스트리밍 서버는 적시에 데이터 패킷 수백만 개를 다양한 클라이언트에게 전달해야 하며, 주어진 패킷이 시간 내에 전달되지 않으면 사용자가 경험하는 품질이 떨어지게 된다. 이 때 윈도우 2000과 긴밀하게 통합되어 있는 WMT7이 이와 같은 현상이 발생하지 않도록 안정적인 스트리밍 플랫폼을 제공한다.

넷째, 효과적인 데이터 관리 및 배포는 사용자에게 원하는 품질을 제공하는 데 필수적인 구성요소다. 따라서 다양하고 폭넓은 스트림 대역폭을 지원하는 WMT가 우수한 음질과 화질을 제공하는데, WMT에는 고화질의 비디오를 750*Kbps*의 비트율로 전달하는 비디오 코덱, CD 음질의 오디오를 96*Kbps*로 전달하는 오디오 코덱, 그리고 22*Kbps*의 비트율로 컴퓨터 화면 이동을 재생하는 윈도우 미디어 스크린 코덱 등이 제공된다.

3. 가상 교육을 위한 환경 설계 및 구현

본 시스템은 강사가 윈도우 미디어 인코더가 설치된 강사용 시스템에서 자신이 준비한 강의 문서를 이용하여 교육 자료를 만들고, 만들어진 교육 자료를 강의 서버에 등록하게 된다. 학생은 등록된 강의 자료를 웹 상에서 스트리밍 방식으로 교육 자료를 보게 된다. 이를 위해 본 시스템은 강사가 강의 자료를 제작할 수 있는 강의 저작기와, 제작된 강의 자료를 학생들에게 보여주는 강의 서버와, 저장된 강의를 원격에서 볼 수 있는 클라이언트로 구성되며, 본 장에서는 이들을 상세하게 논한다.

3.1 전체 환경 구성

강의 저작기와 강의 서버는 각각 별도의 컴퓨터에

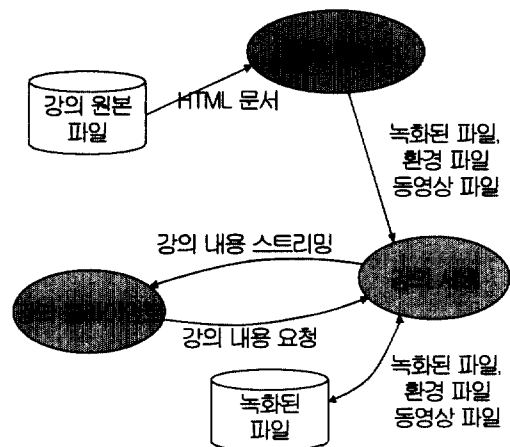



그림 3. 전체 시스템 구성

설치가 되어야 하며. 강의 클라이언트는 학생용이므로 웹 브라우저가 설치된 곳이면 어느 곳이든 가능하다. 강의 저작기가 동작하기 위해서는 윈도우 미디어 인코더, 윈도우 미디어 플레이어, 다이렉트 X가 설치되어야 하며, 인코딩을 위해 성능이 좋은 시스템을 사용하는 것이 좋다. 강의 서버는 클라이언트에게 미디어 스트리밍을 해야 하므로 사용자가 많다면 별도의 디스크 어레이를 사용해야 한다.

[그림 4]는 강사가 사용하는 강의 저작기를 보여주고 있다.

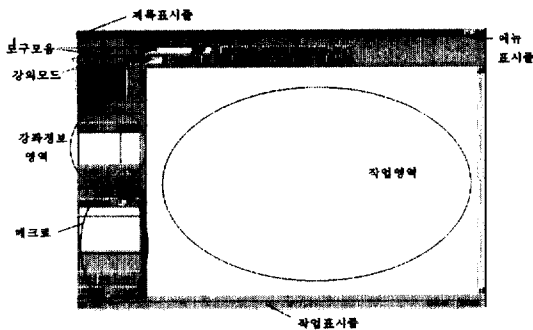



그림 4. 강의 저작기의 메인 화면

3.2 강의 저작기

강의 저작은 강사가 강의하는 것을 그대로 화면 녹화를 하여 윈도우 미디어 파일로 저장하고, 저장된 파일은 적절히 변형을 거처 환경 파일과 함께 강의 서버에 등록된다.

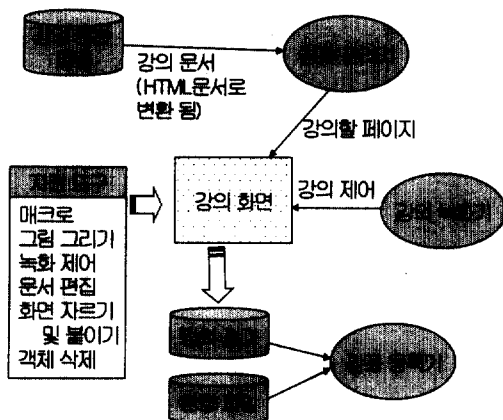



그림 5. 강의 저작기 구성

강의를 위한 파일은 HTML 문서로 변환되어 강의 화면에 출력된다. 이 때, 강의 파일은 강좌 단위에 등록되어 관리된다. 강의 화면에는 왼쪽의 지원 도구에서 지원하는 각종 도구들을 사용하여 편집 및 제어를 할 수 있다. 강의 녹화기는 강의 시작 명령을 보내고 화면 녹화를 시작한다. 녹화 시에는 편집은 불가능하고 그림을 그리고, 매크로를 삽입하고, 삽입된 객체를 삭제할 수 있다. 강의가 종료되면 강의 결과와 그에 필요한 환경 파일들이 만들어지며, 이 파일은 강좌 등록기에 의해 강의 서버에 등록된다.

강의 화면을 실시간으로 녹화하기 위하여, 윈도우 미디어 인코더를 다음과 같이 선언하고,

LastEncoder As WMEncoder

인코더 환경 파일 내용을 프로그램 1과 같이 설정하고, 실제 녹화(인코딩) 중에는 프로그램 2와 같이 각 값을 치환시킨다.

<u>프로그램 1</u>

```
<UserData >
<WMENC_STRING Name="WindowTitle"
        Value=  "" />
<WMENC_LONG Name="CaptureWindow"
        Value="Handle_value" />
<WMENC_LONG Name="Left"
        Value="Left_value" />
<WMENC_LONG Name="Top"
        Value="Top_value" />
<WMENC_LONG Name="Right"
        Value="Right_value" />
<WMENC_LONG Name="Bottom"
        Value="Bottom_value" />
<WMENC_DOUBLE Name="FrameInterval"
        Value="0.2000" />
<WMENC_BOOL Name="FlashRect" Value="no" />
<WMENC_BOOL Name="Screen" Value="yes" />
</UserData>
```

<u>프로그램 2</u>

```
replace "Handle_value" to "녹화할 화면 핸들"
replace "Left_value" to"화면의 x1위치"
replace "Top_value" to "화면의 y1 위치"
replace "Right_value" to "화면의 x2 위치"
```

replace "Bottom_value" to "화면의 y2 위치"
replace "OutputFile_value" to "최종 녹화 파일"

미디어 인코더의 녹화 시작/일시중지/중지 명령은 다음과 같다.

<시작>
LastEncoder.Start
LastEncoder.Archive WMENC_ARCHIVE_LOCAL, WMENC_ARCHIVE_START
<일시중지>
LastEncoder.Archive WMENC_ARCHIVE_LOCAL, WMENC_ARCHIVE_PAUSE
<중지> LastEncoder.Stop

강의 저작기에서 지원하는 기타 기능으로써, 먼저 강좌 관리가 있는데 강좌를 개설하려면, 강좌를 만들고 그 하부에 필요한 문서를 등록하고, 또 강의 중에 필요한 매크로를 등록하고,강좌 삭제, 페이지 삭제를 제공한다.

매크로 기능은 강의 중 강사가 필요한 동영상이나, 그림, 글자를 필요로 할 때, 이런 것들을 미리 매크로로 등록하여 강의 중에 사용함으로써 학생들에게 빠른 수업 진행과 효과적인 학습내용을 전달하게 한다. 그림과 글자는 마우스로 끌어다 놓으면 되고, 동영상은 실시간으로 화면에 보여지며, 웹 상에서는 새로운 창으로 제공된다.

문서 변환/편집 기능에서 모든 문서는 HTML 문서로 변환되며, 편집기능이 제공된다. 파워포인트 문서는 그림으로 저장되므로 추가는 가능하나 편집은 불가능하다.

그리기 기능에서 그리기 도구는 강의 중 사용하는 문서 위에 벡터 데이터를 덧칠하는 것이다. 색깔 선택 기능, 선 굵기, 선 모양 선택 기능을 제공한다.

문서 위에 겹쳐진 매크로, 그리기 등의 삭제 기능에서 문서 위에 덧 씌워진 그림, 글자, 그리기 등은 원하는 시점에서 삭제된다. 삭제 단위는 그림만, 그리기만, 글자만, 모두 등을 선택할 수 있다.

화면 자르기 기능은 문서상에 그림을 직접 화면에서 잘라 넣는 것이다. HTML 문서로 변환이 되지 않는 문서일 경우에 화면을 잘라서 넣고, 그것을 강의 문서로 사용할 수 있다.

강사 얼굴 녹화 기능에서 강사의 얼굴은 강사가 필요로 할 때 임의로 끼워 넣기 버튼을 이용해 끼워 넣을 수 있다. [그림 8]에서 왼쪽의 강사 얼굴을 끼워 넣으면 녹화 화면으로 옮겨져 강의 화면과 함께 녹화가 된다.

동영상 매크로 끼워 넣기 기능에서 참고 자료인 동영상은 강의 중이든 강의 클라이언트에서든 강의가 중지되고 동영상이 출력된다. 동영상 출력 스크립트를 다음과 같이 미디어 인코더에 끼워 넣는다.
LastEncoder.SendScript 0, "MOVIE", "동영상 파일 이름"

3.3 강의 서버

강의 서버는 강의 저작기에 의해 만들어진 내용을 적절한 위치에 배치시키는 FTP 서버와 웹 상의 클라이언트에 웹서비스를 제공하는 웹 서버, 강의 내용을 실시간으로 스트리밍 서비스를 제공하는 미디어 서버로 구성된다.

[그림 6]에서 강의 내용은 강의 파일에 담겨 FTP 서버를 통하여 웹서버에 알려준다. 강의 내용은 강의 화면을 녹화한 .wmv 파일, 매크로에서 사용한 참고 자료인 동영상 파일, 강의 자료들을 클라이언트에서 접속하여 스트리밍으로 볼 수 있게 하는 환경 파일들로 구성된다. 모든 파일은 등록한 환경 설정에 따라 "http://server_addr/user_id"에 등록된다. 디폴트로 index.html 문서가 구동되게 해 두었으며, index.html 문서 내에 강의 클라이언트를 구동하는 부분은 다음과 같다.

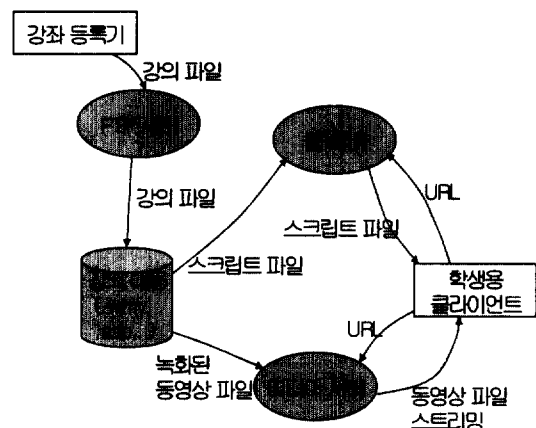



그림 6. 강의 서버 구성

```
window.open('cliented.asp?Lecturer=lecturer_nam
e&LecDate=lecture_date&server_name=http://ser
ver_addr/user_id/&lecture_name=....PageCnt=....)
```

3.4 강의 클라이언트

강의 클라이언트는 ASP로 만들어져 있기 때문에, 웹 브라우저에서 URL로 웹 서버에 접속하면 클라이언트가 스크립트로 다운로드 되어 실행된다[그림 7]. 사용자는 현재 강의 페이지 리스트를 보며 원하는 페이지를 선택하여 볼 수도 있고, 처음부터 연속으로 볼 수도 있다.

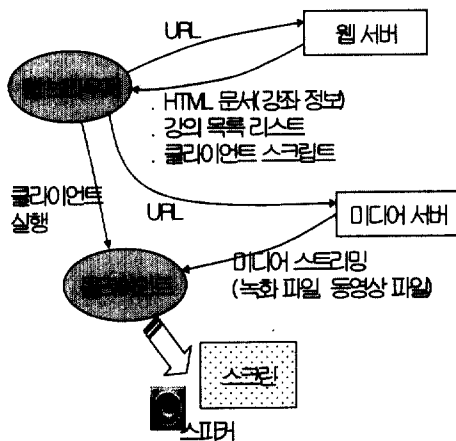



그림 7. 강의 클라이언트의 주변 환경

강의 클라이언트로 처음에 다운로드 되는 스크립트는 강의 서버에 접속하여 미디어스트리밍을 할 수 있게 하며, 강의 페이지에 따라 사용자가 선택하여 볼 수 있도록 한다. 프로그램 3은 위한 스크립트인 "cliented.asp"의 일부이다.

<u>프로그램 3</u>

```
Lecturer.Caption = "<%=Request.QueryString
        ("lecturer")%>"
LecDate.Caption="<%=Request.QueryString("lect
        ure_date")%>"
StrPath ="<%=Request.QueryString("server_
        addr")%>"
StrLec = "<%=Request.QueryString("lecture_
        name")%>"
Player1.URL = strPath & strLec & "/" & strLec
        & ".asx"
LecTitle.Caption = StrLec
LecStatus.Caption = "<<< 강의중... >>>"
```

Player1.URL은 미디어 플레이어에 입력으로 들어가는 .asx파일을 지정하는데, 프로그램 4는 이 파일의 일부를 나타낸 것이다.

<u>프로그램 4</u>

```
<Asx Version = "3.0" >
<Entry>
<Param Name = "MediaType" Value = "video" />
<Param Name = "Bitrate" Value = "21620" />
<Title > lecture_name_1 </Title>
<Ref href = "http://server_addr/user_id/lecture_
        name/
lecture_name_1.wmv"/>
</Entry>
<Entry>
<Title > lecture_name_2 </Title>
<Ref href = "http://server_addr/user_id/
        lecture_name/ lecture_name_2.wmv"/>
 </Entry>
   :
```

프로그램 4에서 <Entry> ~ </Entry> 태그는 페이지 개수만큼 "lecture_name_X"이 1씩 증가되면서 들어간다.

4. 실험 및 평가

실험을 위하여 강사용은 윈도우 2000프로 펜티엄 III 233MHz, 서버용은 윈도우 2000 어드밴스트 서버 펜티엄 III 400Hz, 클라이언트용은 윈도우 98에서 실험하였다. [그림 8]에서처럼 HTML 문서를 강의 자료로 이용하고, 강사의 얼굴을 끼워 넣은 상태에서 끝까지 녹화를 했으며, 그리기 도구와, 매크로의 그림을 녹화 중 끼워 넣었다. 강의 화면 해상도는 800×600으로 고정했으며, 강의중녹화를 하였다. 강의중 녹화의 의미는 강사가 자신의 PC를 이용해 강의를 하면서 동시에 녹화가 되어, 윈도우 미디어 파일로

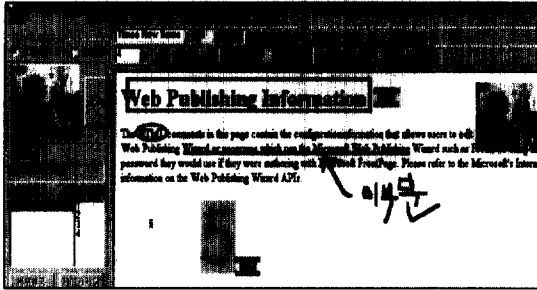



그림 8. 강사용 강의 저작기 화면 일부

저장된다. 강의가 끝난 후 강의 서버에 강의한 내용을 등록함으로써 학생들은 그 내용을 반복해서 들을 수 있도록 한다.

녹화한 내용의 크기가 1분 3초인 경우에 278KB이며, 18분 58초인 경우에 4,819MB이었다. 강의 내용의 구성에 따라서 파일 크기에서 약간의 차이가 있겠지만 대체로 위와 같은 비율로 인코딩되었다. [그림 9]는 강의 녹화한 것을 클라이언트에서 플레이 한 화면을 나타내고 있다.

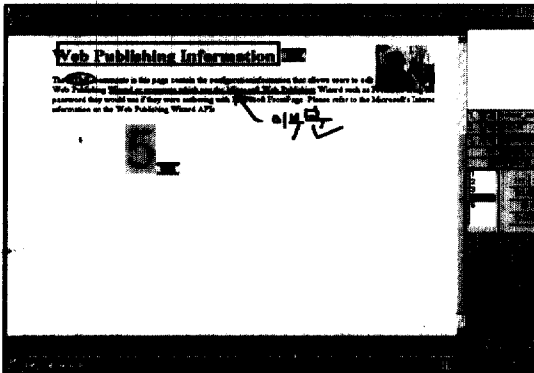



그림 9. 클라이언트에 본 강의 내용

본 가상 교육 환경에서 제공하는 기능은 윈도우 미디어 인코더를 사용하여 구현되었으며, 현재 일부 교육용 프로그램들이 윈도우 미디어 인코더를 사용하여 구현하는 시스템이 출시되고 있다[12]. 본 시스템과 현재 가상 교육에 사용되고 있는 제품을 기능적인 면에서 [표 1]에 나타내었다. 표에 나타난 기능으로 어떤 시스템이 더 좋다 또는 나쁘다를 평가해서 안 된다. 지금도 계속 업그레이드되고 있기 때문에 기능들은 이미 많이 달라졌을 것이다. 표에서, AX : Active X 제어, S/AX : 스크립트 기반 ActiveX 제어를 의미한다. 동영상의 지원에서 "○"는 내부에서 지원한다는 것을 의미하고, "따로 지원"한다는 것은 내부에서 지원하지 않고 윈도우 미디어 플레이어 컨트롤을 이용하여 지원함을 의미한다. 강사얼굴에서 디폴트는 항상 들어감을, 옵션은 넣을 수도 뺄 수도 있다. 여기서 본 시스템과 같이 강의 화면상에서 같이 녹화함으로서 데이터 량을 줄인 시스템은 없었다.

5. 결 론

웹 상의 가상 교육은 이 자체로서 모든 교육 시스템을 대체할 수는 없지만, 면대면 강의에서 부수적으로 필요한 보충학습을 한다거나, 반복적인 학습을 위해 이용되고 있다[1,16]. 이에 본 시스템은 컴퓨터를 이용한 면대면 강의 내용을 화면 녹화하여 추후에 사용자가 반복적인 학습을 하도록 하였다. 물론 깔끔한 교육 자료를 만들기 위해서는 면대면 환경이 아닌 연구실에서 혼자 사용할 수도 있다. 이미 많은 교육 사이트나 가상 교육 저작도구가 나와 있지만, 이제

표 1. 타 시스템과의 비교

시스템명	클라이언트	강의문서	편집기능	컨텐츠	벡터/글/그림/동영상				강사얼굴	서비스방식
C-보드 튜터	AX	이미지	미약	자체	○	X	○	○	디폴트	스트리밍
싸이버렉	AX	이미지	미약	자체	○	X	X	X	X	미확인
GVA Author	AX	이미지	미약	자체	○	X	X	X	X	다운로드
Live Share	AX	이미지/웹	일부	자체/WMT	○	X	X	X	X	다운로드 스트리밍
나누미 튜터	AX	이미지	미약	자체	○	○	X	X	옵션	다운로드 스트리밍
본 시스템	S/AX	HTML	지원	WMT	○	○	○	따로 지원	옵션	스트리밍

시작일 뿐이라는 생각을 해 본다. 미래에는 더욱더 많은 교육 사이트가 생겨날 것이며, 우리의 교육 중에서 많은 부분이 웹 상에서 이루어질 것이다.

본 논문에서 제안된 시스템은 웹 상에서 교육 자료를 만들어 많은 사용자들이 시간과 장소에 구애받지 않고 볼 수 있도록 하였다. 교육 자료는 동영상으로 만들어지며 학습자에게는 스트리밍 방식으로 서비스되도록 하였다. 화면 녹화 방법의 인코딩 방법은 압축률이 매우 높기 때문에, 많은 교육 자료를 만들어도 큰 용량을 차지하지 않는다. 또한 강의 중에 강사의 얼굴을 옵션으로 뺏다 넣었다 할 수 있게 했으며, 매크로 기능을 지원하여 강사가 강의하는데 편리함을 더했다. 학습자용 클라이언트는 웹 상에서 수행되기 때문에 특별한 프로그램의 설치가 필요하지 않고, 참고 자료인 동영상도 따로 볼 수 있게 되었다. 좀 더 완벽한 시스템이 되려면, 실시간 강의를 보완해야 할 것이며, 사용자와의 상호 작용을 위한 기법이 추가되어야 할 것이다. 실시간은 현재 구현 중에 있으며, 상호 작용을 위해서 미디어 파일에 스크립트를 추가하면 된다. 또한 화면의 크기를 다양하게 지원해야 하고, 파워포인트와 같이 전체화면 크기도 지원해야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Alan Jolliffe and etc, "The Online Learning Handbook", Kogan Page, 2001.

[2] 서영건, "멀티미디어 통신", 인솔미디어, 1999.

[3] 한국정보처리학회, "원격 교육", 정보처리학회지 4권 3호, 1997

[4] 이부권 외2, "교수와 학습자간의 행동 동기화를 이용한 웹 기반의 실시간 원격 강의 시스템", 한국멀티미디어학회 논문지 제3권 제 6호, pp.611~616, 2000.12.

[5] 나일주, "웹기반 교육", 교육과학사, 1999.

[6] IB internet, "http://www.ibinternet.com"

[7] Mahbubur R. Syed, "Diminishing the Distance in Distance Education", IEEE Multimedia, pp.18-20, Jul.~Sep., 2001

[8] Fabien Constantini and etc, "Collaborative Learning with the Distributed Building Site Metaphor", IEEE Multimedia, pp.22-29, Jul.~Sep., 2001

[9] 씨엔 소프트, C-보드 튜터, "http://www.cnsoft.co.kr"

[10] Webrain, 싸이버렉, "http://www.cyberlec.co.kr"

[11] 영산정보통신, GVA Author, "http://www.youngsan.co.kr"

[12] NSI, LiveShare, "http://www.nsi.co.kr"

[13] ANS, 나누미 튜터, "http://www.ans.co.kr"

[14] Welearning, "http://www.welearning.co.kr"

[15] microsoft, "Windows Media Encoder 7.1", http://www.microsoft.com/Windows/windowsmedia/en/wm7/encoder.asp

[16] William Horton, "Designing Web-Based Training", Wiley, 2000.

[17] 박영조, 방혜자, "웹 기반의 실시간 영상 강의 시스템 설계", 2001년 봄 학술발표 논문집 28권 1호, 한국 정보 과학회, pp. 649-651, 2001.4.

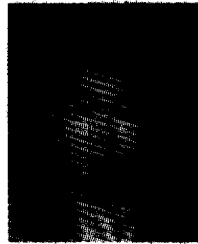
[18] 김수연, "액티브 서버 페이지와 동적 웹 기술을 이용한 가상 교육 시스템 설계 및 구현", 정보과학회 논문지(C) 제5권 제6호, pp. 809-815, 1999. 12.

[19] 손형도 외, "웹 기반에서의 실시간 원격교육을 위한 멀티미디어 플랫폼 설계 및 구현", 멀티미디어학회 논문지 제2권 4호, 한국멀티미디어 학회, pp.417-429, 1999.12.

심 종 채

1987년 2월 경상대학교 전산통계학과(학사)
1987년 1월~1989년9월 (주)정원시스템 SE 근무
1989년 10월~1998년 2월 호남석유화학(주) 전산실
1995년 2월 중앙대학교 컴퓨터소프트웨어학과(공학석사)
1998년 3월~2001년 현재 경상대학교 전자계산학과 박사과정
1998년 3월~2001년 현재 남해전문대학 컴퓨터응용정보과 조교수
관심분야 : 데이터베이스, 정보시스템, 멀티미디어, 가상대학

박 재 홍

1978년 충북대 수학교육과 졸업(학사)
1980년 중앙대 대학원 전산과(석사)
1989년 중앙대 대학원 전산과(박사)
1983년~현재 경상대 컴퓨터과학 과 교수
관심분야 : 소프트웨어 공학, 테스팅, 소프트웨어 신뢰성

서 영 건

1987년 경상대학교 전산통계학과 학사
1989년 숭실대학교 대학원 전자계산학과 석사
1997년 숭실대학교 대학원 전자계산학과 박사
1989년~1992년 삼보컴퓨터 근무
1997년~현재 경상대학교 컴퓨터교육과 조교수
관심분야 : 멀티미디어통신, 영상인식